



book-olds.ru

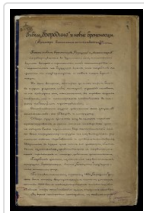


Главная (/)

ТВ канал

Поиск (/search) (tv)

ГИБЕЛЬ "БОРОДИНО" И НОВЫЕ БРОНЕНОСЦЫ



(https://www.prilib.ru/sites/default/files/book_p9ace-40f3-b150-bd4cf58d9244/186)

Автор

Матросов

Описание

Матросов

Гибель "Бородино" и новые броненосцы
: (Пример вычисления остойчивости) /
Корабельный инженер Матросов. - [Б. м. :
Б. и.], 1906. - 7, 4, [1] с., [1] л. черт. : табл.,
диагр., черт. ; 37 x 24 см. -
Авт. указан на с. 4 прил.
Библиогр. в подстроч. примеч.. -
Рукописный текст. - Экз.: без тит. л. и обл.

I. "Бородино", броненосец.1.
Государственная власть (коллекция).
Источник электронной копии: ПБ
Место хранения оригинала: ВМА

Издательство

б. и.] (/search?
f%5B0%5D=field_book_publisher%3A117607)



(https://www.prilib.ru/sites/default/files/book_p9ace-40f3-b150-bd4cf58d9244/1866087)



(https://www.prilib.ru/sites/default/files/book_p9ace-40f3-b150-bd4cf58d9244/1866087)



(https://www.prilib.ru/sites/default/files/book_p9ace-40f3-b150-bd4cf58d9244/1866087)



(https://www.prilib.ru/sites/default/files/book_p9ace-40f3-b150-bd4cf58d9244/1866087)

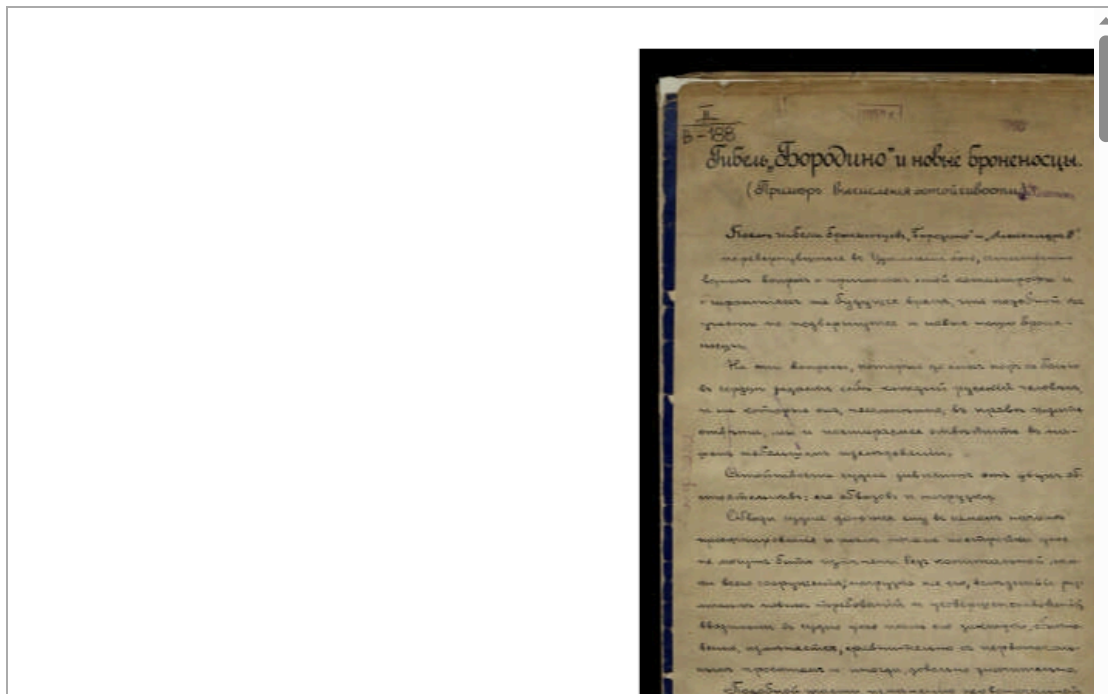
0



Масштаб:2.00

Страница 1 из 11

Перейти



Гибель „Бородино“ и новые броненосцы.

(Пришлось вычислениа остойчивости)

После гибели броненосцев „Бородино“ и „Александр III“, перевернувшихся в Цусимском бою, естественно возник вопрос о причинах этой катастрофы и о гарантии на будущее время, что подобной же участи не подвергнутся и новые наши броненосцы.

На эти вопросы, которые до сих пор с болью в сердце задаются себе каждый русский человек, и на которые еще, несомненно, в праве ожидать ответа, мы и постараемся ответить в настоящем небольшом изложении.

Остойчивость судна зависит от двух обстоятельств: его обвода и нагрузки.

Обвод судна дается ему в самом начале проектирования и после начала постройки уже не может быть изменен без капитальной перестройки всего сооружения; нагрузка же его, вследствие различных новых требований и усовершенствований, вводимых в судно уже после его закладки, обыкновенно, изменяется, сравнительно с первоначальным проектом и иногда, довольно значительно.

Подобной участи, изменению первоначальной нагрузки, броненосцы типа „Бородино“ подвергались несколько раз.

По первоначальному проекту 1899 г. „Бородино“ должно было иметь водоизмещение с полным запасом топлива 13940 тн. и метacentрическая высота его, эта основная мера остойчивости судна, ожидалась около 4 фт.

Во время постройки по особым требо-



башнями раздѣ измѣненій первоначальнаго проекта.

Въ 1903г., на основаніи произведеннаго испытанія
однотипнаго броненосца „Императоръ Александръ III“,
опредѣлилось, что водонизпущеніе судна съ полнымъ за-
пасомъ топлива будетъ 14500 тн, а его центральная
высота 3,88 фт.^{x)}

Эта величина являлась болѣею по сравнению съ
такой-же у броненосцевъ иностранныхъ флотовъ и
даже была вполне удовлетворительно обезпечивать
основательность судна.

Борь второй эскадры на дальній востокъ въ 1904г., при
совершенно необычныхъ условіяхъ похода безъ промежу-
точныхъ базъ, вызвали новую нагрузку броненосцевъ.

Броненосцы, находясь въ полномъ распоряженіи
адмирала Рожественскаго, наружались всевозмож-
ными запасами въ вѣзкихъ портахъ.

Обезпеченный этой необычной нагрузкой, Морской
Техническій Комитетъ многократно^{xx)} просилъ и непо-
средственно и докладами Управляющему Морскимъ
Министерствомъ объ опредѣленіи опыта по воженію
У. М. броненосцевъ, въ ихъ новой нагрузкѣ; но его просьбы
не только не были удовлетворены, но адмиралъ Ро-
жественскій ни разу не удостоивъ насъ даже отвѣтомъ.

Только благодаря настойчивости покойнаго Губе-
рнаго Инженера Кораблестроенія генералъ лейте-
нантъ Купейникова, воспользовавшись разрѣшеніемъ
адмирала Рожественскаго произвести испытаніе ба-
шенныхъ цѣпиковъ при кренѣ судна на 3°, удалось
изъ этого опыта случайно добыть и необходимые дан-
ны о положеніи Центра Плакети судна.

^{x)} Отм. Нар. Балт. Судостр. и Мех. Зав. въ Мор. Техн. Комитетъ отъ 26^{го} Мая
за № 3398 и порг. разсѣт. порг. Крылова.

Отношеніе отъ 27 Января 1904г. за № 1745 Главно-Командиру флота и Борн. Балт. Моря
Докладъ Управляющему Мор. Мин. 10 Абр. 1904г.

^{xx)} Телеграммы Главно-Командиру флота и Борн. Балт. Моря отъ 10 Абр. 1904г.
Телеграммы ему же отъ 15 Абр. 1904г.

Отношеніе ему же 23 Абр. 1904г. за № 1888.

На этом основании в Ревель выяснилось, что возмещение броненосцев типа "Бородино" с полным запасом угля было 15275 тн., а меморандумский расчет 2,5 сф.

Насколько эту величину можно считать, Комитетом главного управления Морским Министерством от 28 Сентября 1904. за № 1047 рекомендовано принять для этих броненосцев ряд мер предосторожности.

Между прочим рекомендовалось не только не принимать новых запасов, но выгрузить на транспорт: возможно самую часть угля, как не составляющую нормальной нагрузки броненосцев, а также изъять налив в трюмы и другие цистерны, способные пере-ливаться.

По получении этой телеграммы адмирал Рожественский донес с Мадагаскара 18 Декабря 1904., что, не взирая на предостережения Комитета, он принял запас угля в 2200 тн. (против 787 тн. норм. запаса), за-считав угля в Сапоро 75% прочности, наличием минных аппаратов и версеного науды на юге.

Среднее углубление "Бородино" было 30'4".

Эта величина дает возможность определить его возмещение, а расположение угля - и положение вентри-плаксетов броненосца.

Из приведенного обзора видно, что в броненосцах типа "Бородино" можно отметить четыре различных состояния нагрузки, о которых у нас много данных:

- 1) "Бородино" по первоначальному проекту 1899г. (I)
- 2) — — — на основании постановления Александра III в 1903г. (O)
- 3) — — — в Ревеле в Сентябре 1904г. (II)
- 4) — — — на Мадагаскаре в Декабре того же года (III)

Последний случай не есть предельный: адмирал Рожественский заставлял эти броненосцы принимать еще большие запасы.

Перед самым боем адмирал приказал принять

запасы минимизировать материалы на 75% годов. а прови-
зию на 4 месяца, а также по его приказу броненосцы держали
500 м. пресной воды против 120 м. мор. запаса.

Водо эти были получены во время международного про-
странства, для этого специально не приспособлены,
и вода свободно переливается.

Вместе с тем адмирал решительно отклонил
содержания некоторых командиров (тогда) о частот-
ной разгрузки броненосцев.

Позднее данные о состоянии нагрузки их перед
боем собираются участником его корабельным инже-
нером Клейменко и должны послужить предметом
особого судебного разбирательства, а потому в на-
шу задачу не входит.

Мы хотим в виду лишь показать, как сильно
могут колебаться диаграммы устойчивости от
изменения нагрузки, и что судно может быть не-
ревернуто не только неприятелем.

Из самого факта, взглянув на диаграмму III, мы видим, что
в этом состоянии достаточно судно получить кре-
в. 7-8 градуса, например, от положенного на борту
руля, чтобы больше уже не вставать.

Выводы произведены в предположении непро-
изводимости судна до батарейной палубы, что в
бою и было действительно, т.к. порта 75% орудий были от-
крыты, и небронированный борт разрушен.

Из порта борт был чист, а порта палубы закры-
ты и проконопачены, а потому, то, что проис-
ходило здесь безмолвно, в бою повело к неизбежной катастро-
фе, которая и предсказывалась подобным на "Боро-
до" кораб. инженером Мантшиным в его рапортах в
штаб адмирала.

Поскольку, однако, был неизвестен и в подоб-
ных случаях отбывали, лучше перевернуться и уйти,

тут без риска, пока он отобранным считался „Сиско“ на его счету, что он не может принять больше груза, без риска перевернуться.

Когда на приказ адмирала, принять 300 тн. ко-
тежной воги, „Бородино“ отобрало, что оно приняло
298 тн. и больше принять не может, адмирал си-
гнализировал: „принять 400 тонн“.

Переходя к принятым ибем бронесудам и не
забывая в подробности, мы видим, что уже одной
подобной перегрузки было для этого достаточно; а сравни-
вая диаграмму III с диаграммой О, т.е. нормальной диаграм-
мой бронесуда, которую он легко мог бы иметь в Соро
при других условиях, мы видим, что масса
посадки почти в 10 раз больше первой.

Чтобы ответить на второй вопрос, который нас
интересует, т.е. не является ли ибем „Бородино“ опа-
сным президентом и для новых наших бронесу-
дов, мы приведем диаграммы остойчивости „Андрея
Первозванного“ (IV) и новую проекцию в 21000 тн. (V).

Эти диаграммы говорят сами за себя и не нужда-
ются в комментариях.

Увеличение тоннажей всех достигающих не столько
увеличения начальной метацентрической вы-
соты, сколько бронирования всего борта до верхней
палубы и усиления батарей ниже ее.

Это нововведение, проведенное впервые на рус-
ских судах, есть факт первостепенной важности,
и наши новые бронесуды, в отношении обеспечения
всей боевой остойчивости, являются лучшими в мире.

Вычисление остойчивости.

Имѣя въ виду облегчить на заводе производство этихъ вѣсѣхъ расчетовъ, мы составили особѣя таблицы, возобновивъ въ первоначальной исторіи, некажущій намъ академическій способъ Барнса, съ своей стороны мы расположивъ его въ такія таблицы, которыя требовали бы только механическихъ дѣйствій, и этимъ упростили бы работу и давали извѣстную гарантию отъ ошибокъ.

Вѣсѣхъ съ ними мы даемъ и способъ поправки отъ перегрузки, составляющей необходимой частью всякаго вычисления остойчивости, объясненіе котораго, помѣщенное на 1-стр. таблицъ, такъ просто, что, несомненно, каждый, ясно представляющій себѣ явленіе остойчивости, могъ бы написать его самою легкою.

Опытъ уже показалъ практическіе составленные таблицы.

Вычисленіе остойчивости, составлявшее недавней и кропотливый искусственный трудъ, въ настоящее время производится на заводе пересканными учениками въ 10-12 часовъ.

Настоящій примѣръ вычисления означенъ въ двухъ краскахъ: черной-собственно таблицы и красной-то, что въ нихъ вписывается.

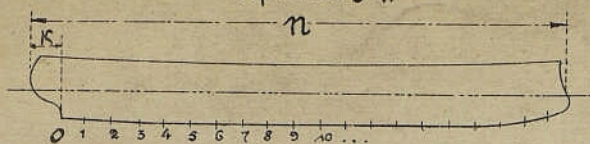
За основное водонизпущеніе мы примемъ 14500 тн., чтобы въ примѣрѣ быть случай и отри-

Таблицы вычисления остойчивости

(Издано Р.А. Матросова.)

Броненосцы типа „Бородино“

Чертеж 1.



n длина судна

к отст. наг. судна

от нулевого шпанг.

в шпангоутных
разстояніях

= 98,5

= 2

Таблица I

Положеніе Чебыш. стогеній

I Числ. Чебыш. стогеній	II Абсциссы стогеній, выраженные въ та- стяхъ длины судна	III Абсциссы въ шпан- гоут. разстояніяхъ II. n	IV Положеніе стогеній между шпангоутами III - K
1	0,044	4,3	6,3
2	0,200	19,7	21,7
3	0,236	23,3	25,3
4	0,416	41,0	43,0
5	0,500	49,3	51,3
6	0,584	57,5	59,5
7	0,764	75,3	77,3
8	0,800	78,8	80,8
9	0,956	94,2	96,2

Практическія замѣчанія.

- 1 Приступая къ вычислениямъ, необходимо вписать 4 основныхъ данныхъ теор. чертежа: P_0 , H_0 , c_0 и z и 2 дан- ныхъ нагрузки P и g (стр. 3 и табл. VI, VII, VIII и IX.)
- 2 Надо внимательно выбрать длину судна, т.к. она часто не совпадаетъ съ разстояніемъ между край- ними шпангоутами.
- 3 Все стогенія должны быть замкнутыя, т.е. для каждого надо проводить палубную линію.
- 4 Въ табл. III столбцы IV, IX и X идутъ для вычисления глав- ного момента cm , остальные нужны для относительно не- большого момента n , поэтому въ нихъ можетъ быть удер- жана меньшая относительная точность.

Поправка отъ перегрузки.

(Изъ таб. VII, VIII и IX.)

Возстановивающій судно моментъ равенъ (черт. 2):

$$(M-n) - P_0 a \sin \varphi + p (\eta - h \sin \varphi),$$

гдѣ: $(M-n)$ остойчивость формы

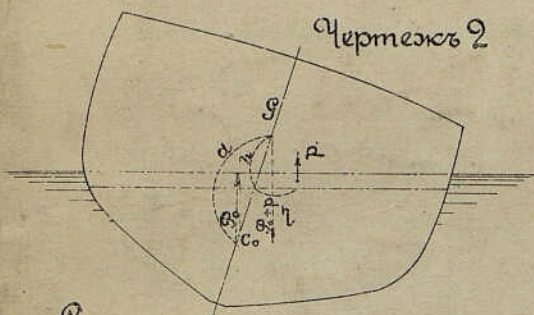
$P_0 a \sin \varphi$ поправка на положеніе Ц.Т.

$p(\eta - h \sin \varphi)$ поправка отъ перегрузки.

Членъ: $(M-n)$ вычисляется развѣ навсегда; осталь- ные два члена, зависящіе отъ положенія Ц.Т. и перегруз- ки, приходится вычислять, обыкновенно, нѣсколько разъ. cm даемъ для нихъ; поэтому, три запасныхъ таблицы VII, VIII и IX.

Въ способъ поправки отъ перегрузки, составляющей необходимой часть всякаго вычисле- нія остойчивости, нашей Академіи неизвѣстны (См. курсъ теоріи корабля подп. Крылова). cm вынуждены, поэтому, помѣстить здѣсь его объясненіе.

Чертеж 2



G Ц.Т. перегружен. судна

C_0 Ц.В. нормальный

η удаленіе Ц.Т. грузовой

h возвышеніе G надъ нормальной грузовой

a возвышеніе G надъ C_0

φ уголъ крена.

P_0 норм. водоизмѣщеніе

p перегрузка.

Таблица

Входящий (надводный) отсек

	0°			10°			20°			30°		
α	y	$y^2/10$	$y^3/100$	y	$y^2/10$	$y^3/100$	y	$y^2/10$	$y^3/100$	y	$y^2/10$	$y^3/100$
1	7,0	5	3	7,1	5	4	7,2	5	4	7,3	6	5
2	25,8	67	172	25,8	67	172	24,6	61	149	17,3	30	52
3	29,1	85	246	28,9	84	241	24,4	60	145	17,0	29	49
4	37,5	141	527	37,2	138	515	22,7	52	117	16,0	26	41
5	37,9	144	544	37,6	141	532	22,4	50	112	15,7	25	39
6	37,8	143	540	37,5	141	527	22,3	50	111	15,6	24	38
7	35,9	129	463	35,2	124	436	22,3	50	111	15,6	24	38
8	34,7	120	418	34,2	117	400	22,3	50	111	15,6	24	38
9	16,4	27	44	16,4	27	44	16,0	26	41	15,4	24	37
Σ	262,1	861	2957	259,9	844	2871	184,2	404	901	136,0	212	337

Выходящий (подводный) отсек

1				7,1	5	4	7,5	6	4	8,1	7	5
2				26,2	69	180	27,4	75	20	28,9	84	241
3				29,6	88	259	30,9	95	295	32,1	103	331
4				38,1	145	553	39,6	157	621	40,3	162	655
5				38,5	148	571	40,2	162	650	40,9	167	684
6				38,4	147	566	40,0	160	640	40,4	163	659
7				35,9	129	463	35,1	123	432	32,3	104	337
8				34,2	117	400	32,3	104	337	28,8	83	239
9				14,0	20	27	10,9	12	13	9,1	8	8
Σ				262,0	868	3023	263,9	894	3198	260,9	881	3159

Таблица III

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
φ	$\Sigma y_n + \Sigma y_n^2$	$\Sigma y_n^2 - \Sigma y_n^3$	$\Sigma y_n^3 + \Sigma y_n^4$	Площадь в.л. II. λ	Момент в.л. III. λ^2	Удал. ц.т. в.л. VI. λ	Взвешенная (входящая) VI. λ	Момент инерции IV. λ^3	Момент в.л. IX. φ
0°	524,2	0	5914	100	0	0	1000	10000	10000
10°	521,9	-24	5894	225	-51,7	-0,23	-0,5	8464	1477
20°	448,1	-490	4099	193	-1056	-5,47	-9,2	5886	1027
30°	396,9	-669	3496	171	-1442	-8,43	-12,6	5020	876
40°	355,3	-639	2752	153	-1377	-9,00	-12,0	3952	690
50°	321,9	-543	2036	139	-1170	-8,42	-10,2	2924	510
60°	298,6	-473	1588	129	-1020	-7,98	-8,9	2280	398

Основные данные

40°			50°			60°		
y	y ² /10	y ³ /100	y	y ² /10	y ³ /100	y	y ² /10	y ³ /100
8,8	8	7	10,6	11	12	10,6	11	12
13,7	19	26	11,7	14	16	10,3	11	11
13,5	18	25	11,5	13	15	10,2	10	11
12,6	16	20	10,7	11	12	9,5	9	9
12,3	15	19	10,3	11	11	9,2	8	8
12,2	15	18	10,2	10	11	9,1	8	8
12,2	15	18	10,2	10	11	9,1	8	8
12,2	15	18	10,2	10	11	9,1	8	8
12,4	15	19	10,4	11	11	9,3	9	8
109,9	136	170	95,8	101	110	86,4	82	83

Элементы теор. терт.

1. Норм. водоизмещ. $P_0 = 14500$ тн

2. " углубление $H_0 = 27,53$ ф.

3. " ц.в. над килями $C_0 = 15,48$ ф.

4. Длина судна $L = 387,84$ ф.

Элементы нагрузки.

Водоизмещ. P и возмещение

ц.т. судна над килями d вписаны

в табл. VI, VII, VIII и IX.

9,0	8	7	10,5	11	12	13,1	17	22
29,2	85	249	28,6	82	234	27,3	75	203
31,9	102	325	30,1	91	273	28,1	79	222
37,1	138	511	32,8	108	353	29,6	88	259
37,9	144	544	33,2	110	366	29,7	88	262
37,4	140	523	33,0	109	359	29,6	88	259
29,1	85	246	26,7	71	190	25,1	63	158
25,8	67	172	23,8	57	135	22,7	52	117
8,0	6	5	7,4	5	4	7,0	5	3
245,4	775	2582	226,1	644	1926	212,2	555	1505

$$\lambda = \frac{L}{9} = 43,09 \text{ ф.}$$

$$\frac{1}{2} \lambda = 21,55 \text{ ф.}$$

$$\frac{1}{3} \lambda = 14,36 \text{ ф.}$$

$$\varphi = \frac{\pi}{18} = 0,1745$$

$$\frac{1}{2} \varphi = 0,0873$$

Таблица IV

Вычисление главного момента M . (1000 ф⁴)

(Умножьте накрест, складывайте по диагонали.)

m_{60°	398	199						
m_{50°	510	255	502					
m_{40°	690	345	680	649				
m_{30°	876	438	863	823	759			
m_{20°	1027	514	1012	965	889	787		
m_{10°	1477	738	1455	1388	1279	1131	950	
$\frac{1}{2} m_0$	741		730	697	642	568	476	370
$\cos \varphi$	$\frac{1}{2}$	0,985	0,940	0,866	0,766	0,643	0,500	
φ	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	
M	0	1468	2666	3480	4020	4255	4216	

Таблица V Моменты смятия n (1000 фм^4)

		10°	20°	30°	40°	50°	60°		φ°	$\sin \varphi$
I	Объем пред. смятия	0	-0,5	-10,2	-32,0	-56,6	-78,8	$P_0 = 14500 \text{ мм}$	10°	0,1736
II	приращение {сталь VIII табл. III	0	-0,5	-9,2	-12,6	-12,0	-10,2	$c_0 = 15,48 \text{ ф}$	20°	0,342
III		-0,5	-9,2	-12,6	-12,0	-10,2	-8,9	$h_0 = 27,53 \text{ ф}$	30°	0,500
IV	Об. вых. смятия I+II+III	-0,5	-10,2	-32,0	-56,6	-78,8	-97,9	$p = P - P_0$	40°	0,643
V	η	-0,23	-5,47	-8,43	-9,0	-8,42	-7,98	$a = g - c_0$	50°	0,766
VI	$n = IV \cdot V$	0	56	270	509	664	781	$h = g - h_0$	60°	0,866

Табл. VI окончательная.

Табл. VII Перегрузка I.

φ°	$P_0 = 14500 \quad g_0 = 28,47 \quad a_0 = 12,99$					$P_1 = 13940 \quad g_1 = 28,43 \quad p = 560 \quad a_1 = 12,95 \quad h_1 = 0,90$						
	I $\text{мл} - n$	II $\text{мл} - n$ мен. фм	III $P_0 \sin \varphi$	IV $\text{II} - \text{III}$	V $\text{IV} : P_0$ млн	I $P_0 \sin \varphi (\text{мл} - n)^2$	II $h_1 \sin \varphi$	III $\eta - \text{III}$	IV $\text{IV} \cdot p$	V $\text{II} + \text{V}$	VI $\text{VI} : P_1$ млн	
10°	1000 ф ⁴ 1468	1000 41,9	1000 м·ф 32,8	1000 м·ф 9,1	ф 0,628	1000 м·ф 32,7	1000 м·ф 9,2	ф 0,16	ф -0,39	1000 м·ф 0,2	1000 м·ф 9,4	ф 0,674
20°	2610 2610	74,6 74,6	64,4 64,4	10,2 10,2	0,70 0,70	64,2 64,2	10,4 10,4	0,31 0,31	-5,78 -5,78	3,2 3,2	13,6 13,6	0,98 0,98
30°	3210 3210	91,7 91,7	94,2 94,2	-2,5 -2,5	-0,17 -0,17	93,9 93,9	-2,2 -2,2	0,45 0,45	-8,88 -8,88	5,0 5,0	9,8 9,8	0,20 0,20
40°	3510 3510	100,3 100,3	121,1 121,1	-20,8 -20,8	-1,43 -1,43	120,7 120,7	-20,4 -20,4	0,58 0,58	-9,58 -9,58	5,4 5,4	-15,0 -15,0	-1,08 -1,08
50°	3591 3591	102,6 102,6	144,3 144,3	-41,7 -41,7	-2,88 -2,88	143,8 143,8	-41,2 -41,2	0,69 0,69	-9,11 -9,11	5,1 5,1	-36,1 -36,1	-2,59 -2,59
60°	3435 3435	98,1 98,1	163,1 163,1	-65,0 -65,0	-4,48 -4,48	162,6 162,6	-64,5 -64,5	0,78 0,78	-8,76 -8,76	4,9 4,9	-59,6 -59,6	-4,27 -4,27

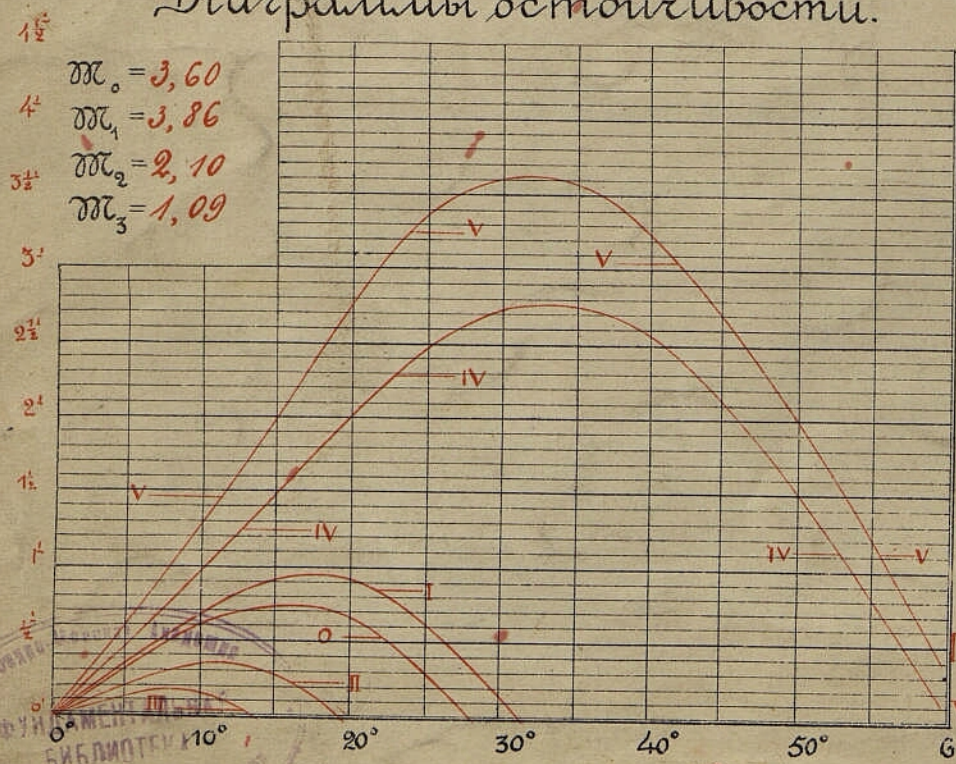
Табл. VIII Перегрузка II.

Табл. IX Перегрузка III.

$P_2=15275 \quad g_2=29,65 \quad p_2=775 \quad a_2=14,17 \quad h_2=2,12$							φ°	$P_3=16300 \quad g_3=30,36 \quad p_3=1800 \quad a_3=14,88 \quad h_3=2,83$						
I $P_0 a_2 \sin \varphi$	II $(\text{мл}-n) - I$	III $h_2 \sin \varphi$	IV $\eta - \text{III}$	V $\text{IV} \cdot p_2$	VI $\text{II} + \text{V}$	VII $\text{VI} : P_2$ млн		I $P_0 a_3 \sin \varphi$	II $(\text{мл}-n) - I$	III $h_3 \sin \varphi$	IV $\eta - \text{III}$	V $\text{IV} \cdot p_3$	VI $\text{II} + \text{V}$	VII $\text{VI} : P_3$ млн
1000 м·ф	1000 м·ф	ф	ф	1000 м·ф	1000 м·ф	ф	10°	1000 м·ф	1000 м·ф	ф	ф	1000 м·ф	1000 м·ф	ф
35,8	6,1	0,37	-0,60	-0,5	5,6	0,367	10°	37,5	4,4	0,49	-0,72	-1,3	3,1	0,190
70,3	4,3	0,73	-6,20	-4,8	-0,5	-0,03	20°	73,8	0,8	0,97	-6,44	-11,6	-10,8	-0,66
102,7	-11,0	1,06	-9,49	-7,4	-18,4	-1,20	30°	107,9	-16,2	1,42	-9,85	-17,7	-33,9	-2,08
132,1	-31,8	1,36	-10,36	-8,0	-39,8	-2,60	40°	138,7	-38,4	1,82	-10,82	-19,5	-57,9	-3,55
157,4	-54,8	1,62	-10,04	-7,8	-62,6	-4,10	50°	165,3	-62,7	2,17	-10,59	-19,1	-81,8	-5,02
177,9	-79,8	1,84	-9,82	-7,6	-87,4	-5,72	60°	186,8	-88,7	2,45	-10,43	-18,8	-107,5	-6,59

Диаграммы устойчивости.

Табл. VI сталь II



Средняя до 10° истацент. высота (M) =
= плечу остойч. при $10^\circ \times 5,73$

- О Бороздино с новыми запасами угля на основании отчета в 1903 г.
- I Бороздино по первоначальному проекту в 1899 г.
- II Бороздино перегруз. адм. Рождественский в Ревель.
- III Бороздино перегруз. адм. Рождественский на Мадагаскар.
- IV Андрей Первозванный
- V Новый проект брон. в 21000 тн.

Корабельный Инженер

Мордзосов 16/12/1906.

чатенной перегрузки.

Основные элементы для рассматриваемых
четырёх случаев нагрузки „Бородино“ Бугуны:

		0	I	II	III
Водоизмещение	тн.	14500	13940	15275	16300
Среднее углубление	ф.	27,53	26,66	29,13	30,33
У. В. надг. килей	ф.	15,48	15,02	16,14	16,96
М. У. радиуса	ф.	16,87	17,55	16,01	15,01
М. У. надг. килей	ф.	32,35	32,57	32,15	31,97
М. У. высоты	ф.	3,88	4,14	2,50	1,61
У. Н. от килей	ф.	28,47	28,43	29,65	30,36

После снятия небротированного Борта,
„Бородино“ обращается в низкобортное судно.

Поправочный слой (табл. I) получается по-
этому довольно значительным, и Центр Ста-
жестн его будет несколько отсодвинут от
вертикали, проследим же чрез Центр Стаже-
стн батерлиин, служащей ему истинным
основанием.

Для достижения большей точности следе-
вало бы провести добавочный ряд батерли-
ний — вершинный слой, и принять за
величину среднего по двум основаниям.

Эта поправка отодвинула бы Центр Ста-
жестн слоя в сторону обратно крену
и еще больше оттянула бы значение пере-
грузки.

Мы ограничимся, однако, только первым
приближением.

